

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-016900

(43)Date of publication of application : 19.01.2001

(51)Int.Cl.

H02P 9/14
H02K 7/20
H02K 21/14
H02K 29/06

(21)Application number : 11-182044

(71)Applicant : MITSUBA CORP

(22)Date of filing : 28.06.1999

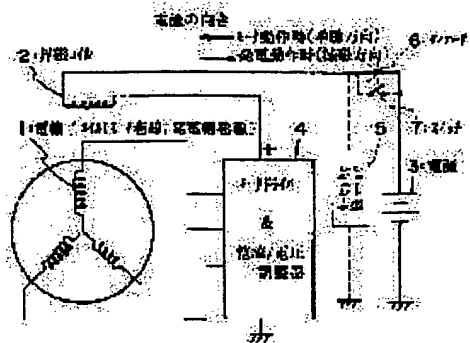
(72)Inventor : UCHIYAMA HIDEKAZU

(54) STARTER GENERATOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a starter generator which can easily and effectively realize motor characteristics by a variable field system at a low cost.

SOLUTION: A starter generator for a small-sized two wheeler, which consists of an armature coil 1 of a synchronous DC brushless motor, a field coil 2, a power supply 3, a motor driver and commutator/voltage regulator 4, etc. When the generator operates as a motor, it is supplied with power from the power supply 3 in a direction such of increasing the effective amount of magnetic flux to the field coil 2, and when it is started up, a large current flow is caused to flow also into the field coil 2 and therefore the generator works as a low rotating speed and high torque type motor. As the rotating speed increases, the current flow into the armature coil 1 decreases, and a current flow into the field coil 2 also decreases together with the decrease in the current flow into the armature coil 1, automatically shifting the generator to a high rotating speed and low torque type motor. When the generator generates power, the current flow in the armature coil is reversed, and therefore the current flow direction into the field coil 2 is also reversed from the case, when the generator works as a motor, and larger the output is due to increase in rotating speed, the generator is acted to work in such a direction as to decrease the effective amount of magnetic flux.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



541741JP01 (3315)
引用文献1

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-16900

(P2001-16900A)

(43) 公開日 平成13年1月19日 (2001.1.19)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	FI	テマコード [*] (参考)
H02P 9/14		H02P 9/14	G 5H019
H02K 7/20		H02K 7/20	5H590
21/14		21/14	J 5H607
29/06		29/06	Z 5H621

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全7頁)

(21) 出願番号 特願平11-182044

(22) 出願日 平成11年6月28日 (1999.6.28)

(71) 出願人 000144027

株式会社ミツバ

群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地

(72) 発明者 内山 英和

群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地

株式会社ミツバ内

(74) 代理人 100080001

弁理士 筒井 大和 (外2名)

最終頁に続く

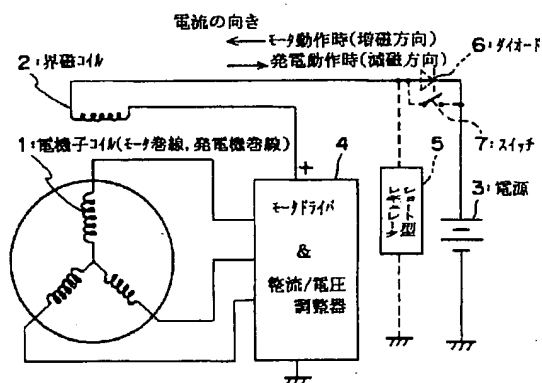
(54) 【発明の名称】 始動発電機

(57) 【要約】

【課題】 可変界磁によるモータ特性を、より簡便に低コストで効果的に実現できる始動発電機を提供する。

【解決手段】 小型二輪車における始動発電機であって、同期型DCブラシレスモータの電機子コイル1、界磁コイル2、電源3、モータドライバ&整流/電圧調整器4などから構成され、モータ動作時は、電源3から界磁コイル2へ有効磁束量を増加させる方向に通電され、その起動時は界磁コイル2にも大電流が流されて低回転・高トルク型とされ、回転数が上がるにつれて電機子コイル1の電流の減少に伴って界磁コイル2に流れる電流も減少していき高回転・低トルク型へ自動的に移行される。発電動作時は、電機子コイル1の電流の向きが反対になり、界磁コイル2に流れる電流もモータ動作時とは逆向きになり、高回転時などにより出力が大きくなればなるほど有効磁束量が減少する方向に作用される。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電機子コイルが巻装されている固定子と、エンジンのクランクシャフトに直結され、前記固定子の内側または外側にて回転自在に支持された界磁子からなる回転子とを備え、前記回転子の位置を検出する位置検出手段と、この検出結果に基づいて回転磁界を形成するような電流を前記電機子コイルに通電する通電制御手段とを持った同期型 DC ブラシレスモータを用いて前記エンジンを始動し、始動後はモータ巻線を発電機巻線としても作用させる始動発電兼用機において、前記回転子に設けられ、同極に着磁された複数の永久磁石と、前記永久磁石の間に配設された磁性材料からなる複数の制御極とを備えた界磁子と、前記界磁子の制御極を通る閉磁路を形成する界磁コイルとを備え、前記界磁コイルと前記モータ巻線とを電源に対して直列に接続した構成とすることを特徴とする始動発電機。

【請求項 2】 中央に空隙部を有するステータコアに電機子コイルを巻装してなる固定子と、エンジンのクランクシャフトに直結され、磁性材料からなり前記固定子の外側に回転自在に配設された有底円筒形状のヨークを備えた回転子と、前記回転子の位置を検出する位置検出手段と、この検出結果に基づき前記電機子コイルと前記回転子との間に回転磁界が形成されるように前記電機子コイルに対して通電を行う通電制御手段とを有してなる同期型 DC ブラシレスモータを用いて前記エンジンを始動し、始動後はモータ巻線を発電機巻線としても作用させる始動発電兼用機において、前記回転子に設けられ、同極に着磁された複数の永久磁石と、前記永久磁石の間に配設された磁性材料からなる複数の制御極とを備えた界磁子と、前記回転子の中心部に軸方向に沿って突設され、前記固定子の前記空隙部内に前記固定子との間にエアギャップを有して配設された磁性材料からなるボスロータと、前記ボスロータを囲む方向に巻線された状態で前記ヨークの底部と対向して前記固定子に配設され、前記ボスロータ、前記ヨーク、前記制御極、前記ステータコアを通る閉磁路を形成する界磁コイルとを備え、前記界磁コイルと前記モータ巻線とを電源に対して直列に接続した構成とすることを特徴とする始動発電機。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 記載の始動発電機において、前記界磁コイルへの通電方向は、モータ動作時は有効磁束が増加する方向に前記界磁コイルと前記モータ巻線とが前記電源に対して直列に接続されていることを特徴とする始動発電機。

【請求項 4】 請求項 1、2 または 3 記載の始動発電機において、直列に接続された前記電源、前記界磁コイル、前記モータ巻線の配線のなかで前記電源のプラス側と前記界磁コイルとの間にダイオードが前記電源に向かって導通する向きに挿入され、このダイオードと並列に

開閉回路を併設した回路構成を前提とし、前記ダイオードのアノード側と前記電源のマイナス側との間に短絡型電圧調整手段を設けたことを特徴とする始動発電機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、小型二輪車用エンジンや汎用エンジンなどの始動発電兼用機に関し、特に減速機構なしにエンジンに直結状態で取り付けられる始動発電機の制御方式に適用して有効な技術に関する。

10 【0002】

【従来の技術】一般に、多くの小型二輪車用エンジンなどでは、エンジン起動用のスタータモータと、エンジンによって駆動される発電用のジェネレータが別個に搭載されている場合が多い。ところが、モータとジェネレータはその基本的構成が共通しているにもかかわらず、スタータモータは始動時にだけ使用され、磁石発電機は始動後に使用される。そこで、従来より、発電機の回転子および固定子をスタータモータの界磁子および電機子に兼用した始動発電機の開発が試みられている。

20 【0003】この場合、始動発電機としては、固定子の外側に永久磁石を有する回転子が配設されたアウトロータ形と呼ばれるものが広く知られている。この始動発電機において、スタータモータとして使用する場合には、電源からの電力がモータ巻線に供給されて形成された磁界と回転子の永久磁石からの磁界との相互作用によって回転力が創出され、クランクシャフトが回転されてエンジンが始動される。また、エンジンの始動後に磁石発電機として使用する場合には、クランクシャフトによって回転される回転子の永久磁石の磁束が発電機巻線に作用して起電力が発生されるようになっている。

30 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、減速機構なしにエンジンに直結状態で取り付けられる、いわゆるエンジン直結タイプの始動発電機においては、スタータモータと発電機とのそれぞれに要求される磁気回路定数、特に有効磁束が大きく異なり、両機能を併用させようとする場合のマッチングがとりづらい、という潜在的な設計課題がある。これに対する対応策として、永久磁石と界磁コイルとを併用し、目的に合わせ界磁電流を調整して有効磁束量を変化できるようにした可変界磁方式の始動発電機などが既に提案されている。

40 【0005】また、スタータモータ動作時に、前記のように界磁電流を調整できる可変界磁の特徴を活かして回転中のモータ特性を変化させ、起動時は低回転・高トルク型に、回転が上がるにしたがって界磁電流を下げ高回転・低トルク型にしてクランクシャフト到達回転数を上げ、始動性を高める手法も提案されている。

50 【0006】たとえば、従来方式では、図 4 に一例を示すように、界磁コイル 2 への通電は界磁コイル制御回路 11 のスイッチ回路を経て電源 3 からなされる。その方

法は、モータ起動時は界磁コイル 2 へは有効磁束量が大きくなる方向へ通電し、発電時で過剰出力時には界磁コイル 2 への通電を停止させたり、有効磁束量が小さくなる方向（起動時とは逆向き）に通電させるものである。そのために、界磁コイル制御回路 11 として、専用の界磁コイル通電&切換回路が必要になり、コスト高になるという問題が生じる。

【0007】そこで、本発明の目的は、前記のようなコスト高の要因となっている専用の界磁コイル通電&切換回路の必要性に着目し、前記のように回転中のモータ特性を変化させる可変界磁によるモータ特性を、より簡便に低コストで効果的に実現できる始動発電機を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の 1 つは、電機子コイルが巻装されている固定子と、エンジンのクランクシャフトに直結され、固定子の内側または外側に回転自在に支持された界磁子からなる回転子とを備え、回転子の位置を検出する位置検出手段と、この検出結果に基づいて回転磁界を形成するような電流を電機子コイルに通電する通電制御手段とを持った同期型 DC ブラシレスモータを用いてエンジンを始動し、始動後はモータ巻線を発電機巻線としても作用させる始動発電兼用機に適用され、以下のような特徴を有するものである。

【0009】すなわち、本発明の 1 つの始動発電機は、回転子に設けられ、同極に着磁された複数の永久磁石と、この永久磁石の間に配設された磁性材料からなる複数の制御極とを備えた界磁子と、この界磁子の制御極を通る閉磁路を形成する界磁コイルとを備え、界磁コイルとモータ巻線とを電源に対して直列に接続した構成とすることを特徴とするものである。

【0010】また、本発明の他の 1 つは、中央に空隙部を有するステータコアに電機子コイルを巻装してなる固定子と、エンジンのクランクシャフトに直結され、磁性材料からなり固定子の外側に回転自在に配設された有底円筒形状のヨークを備えた回転子と、回転子の位置を検出する位置検出手段と、この検出結果に基づき電機子コイルと回転子との間に回転磁界が形成されるように電機子コイルに対して通電を行う通電制御手段とを有してなる同期型 DC ブラシレスモータを用いてエンジンを始動し、始動後はモータ巻線を発電機巻線としても作用させる始動発電兼用機に適用され、以下のような特徴を有するものである。

【0011】すなわち、本発明の他の 1 つの始動発電機は、回転子に設けられ、同極に着磁された複数の永久磁石と、この永久磁石の間に配設された磁性材料からなる複数の制御極とを備えた界磁子と、回転子の中心部に軸方向に沿って突設され、固定子の空隙部内に固定子との間にエアギャップを有して配設された磁性材料からなるボスロータと、このボスロータを囲む方向に巻線された

状態でヨークの底部と対向して固定子に配設され、ボスロータ、ヨーク、制御極、ステータコアを通る閉磁路を形成する界磁コイルとを備え、界磁コイルとモータ巻線とを電源に対して直列に接続した構成とすることを特徴とするものである。

【0012】前記始動発電機の構成において、界磁コイルへの通電方向は、モータ動作時は有効磁束が増加する方向に界磁コイルとモータ巻線とが電源に対して直列に接続されているものである。さらに、直列に接続された電源、界磁コイル、モータ巻線の配線のなかで電源のプラス側と界磁コイルとの間にダイオードが電源に向かって導通する向きに挿入され、このダイオードと並列に開閉回路を併設した回路構成を前提とし、ダイオードのアノード側と電源のマイナス側との間に短絡型電圧調整手段を設けるようにしたものである。

【0013】これにより、モータ動作時、起動時は、界磁コイルにも大電流が流れてモータ特性は低回転・高トルク型になり、回転数が上がるにつれてモータ巻線の電流の減少に伴って界磁電流も減少していき、モータ特性は高回転・低トルク型へ自動的に移行する。そして、発電動作時に、発電機には電流の向きが反対になり、界磁コイルに流れる電流もモータ動作時とは逆向きになり、高回転時など出力が大きくなればなるほど有効磁束量が小さくなる方向で働くようになる。

【0014】さらに、短絡型電圧調整手段を、この短絡型電圧調整手段による短絡電流が界磁コイルを通る位置に設けることで、発電量が増えて過剰出力が検知された際に、発電機巻線の短絡→界磁コイルの電流増加→有効磁束量の減少→発電量の減少、という流れで短絡電流を低く抑えることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基いて詳細に説明する。図 1 は本発明の一実施の形態である始動発電機の主要回路部を示す概略機能構成図、図 2 は本実施の形態の始動発電機において、モータ特性例を示す特性図、図 3 は発電特性例を示す特性図である。

【0016】まず、図 1 により本実施の形態の始動発電機の概略機能構成例を説明する。

【0017】本実施の形態の始動発電機は、たとえば小型二輪車におけるエンジン始動装置と発電装置とを兼ね備えた構成となっており、エンジンと一体的に組み合わされている。すなわち、この始動発電機は、エンジン始動時にはスタータモータとして動作し、エンジン始動後は発電機として動作するように構成されている。

【0018】この始動発電機の主要回路部は、図 1 に一例を示すように、同期型 DC ブラシレスモータの電機子コイル 1 と、界磁手段として永久磁石と併用される界磁コイル 2 と、電機子コイル 1 と界磁コイル 2 とに直列に

電圧の整流／調整を行う通電制御手段であるモータドライバ&整流／電圧調整器 4 などから構成されている。なお、図 1 においては、同期型 DC ブラシレスモータの回転子の位置を検出する位置検出手段であるロータ位置センサが省略されているが、このロータ位置センサからの検出信号はモータドライバ&整流／電圧調整器 4 に入力され、電機子コイル 1 の通電を転流制御するために用いられる。

【0019】同期型 DC ブラシレスモータは、図示しないが、アウトロータ形とされ、Y 結線によるモータ巻線および発電機巻線からなる電機子コイル 1 が固定子に巻装され、この固定子の内側または外側に回転子が回転自在に支持されている。この回転子には、同極に着磁された複数の永久磁石と、この永久磁石の間に磁性材料からなる複数の制御極とを備えた界磁子が設けられており、エンジンのクランクシャフトに直結されている。この界磁子の制御極を通る閉磁路を形成し、永久磁石による磁束と合成される磁束が界磁コイル 2 により発生されるようになっている。

【0020】また、この同期型 DC ブラシレスモータは、前記構成に限らず、たとえば中央に空隙部を有するステータコアに電機子コイル 1 を巻装してなる固定子と、磁性材料からなり固定子の外側に回転自在に配設された有底円筒形状のヨークを備えた回転子と、この回転子に設けられ、同極に着磁された複数の永久磁石と、この永久磁石の間に配設された磁性材料からなる複数の制御極とを備えた界磁子と、回転子の中心部に軸方向に沿って突設され、固定子の空隙部内に固定子との間にエアギャップを有して配設された磁性材料からなるボスロータと、このボスロータを囲む方向に巻線された状態でヨークの底部と対向して固定子に配設され、ボスロータ、ヨーク、制御極、ステータコアを通る閉磁路を形成する界磁コイル 2 とを備えた構成などにおいても同様に適用可能である。

【0021】モータドライバ&整流／電圧調整器 4 は、同期型 DC ブラシレスモータの電機子コイル 1、界磁コイル 2、電源 3 の間において、電機子コイル 1 と界磁コイル 2 とを電源 3 に対して直列に接続するように設けられている。特に、界磁コイル 2 への通電方向は、モータ動作時、すなわち電源 3 から電機子コイル 1 に電流が流れるときは有効磁束が増加する方向である。電機子コイル 1 の通電制御機能としては、この電機子コイル 1 の Y 結線による U 相、V 相、W 相の各コイルが複数の FET からなるブリッジ回路により転流制御される。この電機子コイル 1 に対して、FET ブリッジ回路の電源側（ハイサイドドレイン側）に界磁コイル 2 が接続される。または、界磁コイル 2 を FET ブリッジ回路のアース側（ローサイドソース側）に接続することも可能である。またブリッジ回路は、FET の他に、IGBT やトランジスタなどを用いることもできる。

【0022】このモータドライバ&整流／電圧調整器 4 において、スタータモータとして動作させる場合には、電源 3 から界磁コイル 2 へ有効磁束量を増加させる方向に通電され、その起動時は界磁コイル 2 にも大電流が流れてモータ特性は低回転・高トルク型とされ、回転数が増えるにつれて電機子コイル 1 の電流の減少に伴って界磁コイル 2 に流れる電流も減少していきモータ特性は高回転・低トルク型へ自動的に移行される。発電機として動作させる場合には、電機子コイル 1 の電源 3 に対する向きが反対になり、すなわち発電電流は電源 3 に向かって流れることになり、界磁コイル 2 に流れる電流も界磁コイル 2 から電源 3 へ、スタータモータとして動作させる場合とは逆向きになり、高回転時などにより出力が大きくなればなるほど有効磁束量が減少する方向で作用される。

【0023】すなわち、本実施の形態の同期型 DC ブラシレスモータを用いた始動発電機においては、永久磁石を回転子の一極について 1 つおきに配置し、他極は永久磁石の間に磁性材料からなる制御極を配置し、この回転子を囲むように界磁コイル 2 を設置して構成し、永久磁石による磁束と界磁コイル 2 による磁束とが合成されるように制御する可変界磁、いわゆるハイブリッド界磁手法が前提として用いられている。このハイブリッド界磁手法では、界磁コイル 2 への通電方向を変えても有効磁束量が変化するだけで、モータの回転方向が変わることではない。また、発電量が増えたとき、同時に界磁コイル 2 への通電量が増加するが、後述する従来の直巻モータではそれによって有効磁束が増え、発電量がさらに増加する方向に働くのに対し、本ハイブリッド界磁方式ではその反対に、有効磁束が減り、発電量が減少する方向、すなわち出力を抑える方向に働く。

【0024】これに対して、たとえば従来の同期型 DC ブラシレスモータにおける直巻モータは原理的に異なり、界磁コイルタイプの従来の直巻モータでは、界磁コイル 2 への通電によって生ずる有効磁束は通電量（電流値）に応じて増減するが、その方向には依存しない。かつ、従来の直巻モータでは、界磁コイル 2 への通電の向きを変えると界磁極の極性が変わり、モータの回転方向が変わってしまう。以上のような違いがあり、本発明では前述したハイブリッド界磁手法の特徴を活かしたものである。

【0025】次に、本実施の形態の作用について、図 1 に基づいて、図 2 および図 3 を参照しながら、スタータモータとして動作させるモータ動作時、発電機として動作させる発電動作時の動作をそれぞれ説明する。図 2 は、モータ特性例として、界磁コイル 2 に通電する電流に対する回転数、トルクの変化を示したものである。図 3 は、発電特性例として、回転数に対する界磁コイルに通電する電流の変化を示したものである。なお、図 2 および図 3 においては、前述したハイブリッド界磁手法の

特徴を活かした本方式による特性（実線）と、本方式と比較するための同じくハイブリッド界磁手法ではあるが分巻タイプでの界磁が0の場合、MAXの場合、マイナスMAXの場合のそれぞれの特性（破線）とを合わせて示している。

【0026】まず、エンジンが始動される際、スタートモータとして動作させるモータ動作時は、同期型DCブラシレスモータの電機子コイル1（モータ巻線）に始動発電機のモータドライバ&整流／電圧調整器4から駆動信号に相当する位相の電圧が印加される。このモータ巻線への通電によって形成される回転磁界と回転子の永久磁石および制御極による磁界の相互作用により回転子は回転される。この回転する回転子の位置は、ロータ位置センサによって検出することによって時々刻々と計測される。そして、この計測情報がモータドライバ&整流／電圧調整器4に送信され、モータドライバ&整流／電圧調整器4は回転子を継続かつ安定して回転させる。

【0027】この際、界磁コイル2には、電源3から界磁コイル2への方向に、回転子の制御極が永久磁石とは異なる磁極状態となるように通電され、固定子のモータ巻線に作用する有効磁束量が増加する方向に界磁コイル2が励磁される。すなわち、界磁コイル2には、たとえば図2のモータ特性例に示すように、大きな界磁電流が流れ、モータ特性は回転数が低く、かつトルクが大きい、いわゆる低回転・高トルク型となり、この状態から回転数が上がる（トルクが下がる）につれて電機子コイル1の電流の減少に伴って界磁コイル2への界磁電流も減少していき、モータ特性は回転数が高く、かつトルクが小さい、いわゆる高回転・低トルク型へ自動的に移行していく。

【0028】さらに、エンジンが始動されると、ロータ位置センサによる検出信号に基づいて、モータドライバ&整流／電圧調整器4が駆動信号の発信を自動的に停止してモータから発電機に切り替わる。そして、発電機として動作させる発電機動作時は、クランクシャフトに連結された回転子が固定子の周囲を回転する状態になる。このため、回転子の永久磁石および制御極の磁束が回転磁界を形成して電機子コイル1（発電機巻線）を切る状態になり、発電機巻線において起電力が発生する。この発電機巻線の起電力は、モータドライバ&整流／電圧調整器4を介して整流／電圧調整されて外部に取り出され、所望の負荷に供給される。

【0029】この際に、発電機は、今度は電源3に対する電流の向きが反対になり、界磁コイル2に流れる電流もモータ動作時とは逆向きになり、固定子の発電機巻線に作用する有効磁束量が減少する方向に界磁コイル2が励磁される。すなわち、界磁コイル2には、たとえば図3の発電機特性例に示すように、高回転時などの出力が大きくなればなるほど有効磁束量が小さくなる方向に働き、電流が必要以上に増えることがない。この発電機動作

時において、たとえば発電量が増えたときは、同時に界磁コイル2への通電量が増加するが、この通電量の増加に伴って逆に有効磁束量が減り、よって発電量が減少する方向、すなわち発電動作時の出力を抑える方向に働く。従って、エンジン始動後においては、有効磁束量を減少させる方向に界磁コイル2を励磁することで、発電量を抑えることができる。

【0030】このように、本実施の形態の始動発電機によれば、モータ動作時は、界磁コイル2に流れる大電流により低回転・高トルク型のモータ特性になり、さらに回転数が上がるにつれて界磁コイル2の界磁電流も減少していき、高回転・低トルク型のモータ特性に自動的に移行させることができる。そして、発電動作時には、界磁コイル2に流れる電流がモータ動作時とは逆向きになり、高回転時など出力が大きくなればなるほど有効磁束量が小さくなる方向で働き、よって従来のように界磁コイル2の通電方向を切り換える専用回路が省略できるようになる。

【0031】また、本実施の形態においては、直流側の電源3に対して並列にショート型レギュレータ5（短絡型電圧調整手段）が接続可能となっている。このショート型レギュレータ5は、FET、トランジスタ方式とする。すなわち、直列に接続された電源3、界磁コイル2、電機子コイル1の配線のなかで電源3のプラス側と界磁コイル2との間にダイオード6が電源3に向かって導通する向きに挿入され、このダイオード6と並列にスイッチ7（開閉回路）を併設した回路構成を前提とし、ダイオード6のアノード側と電源3のマイナス側（アース）との間にショート型レギュレータ5が設けられている。

【0032】たとえば、発電機として動作させている際に、ショート型レギュレータ5を用い、ある電圧以上で発電機出力を短絡して発電電圧を一定に制御する場合には、このショート型レギュレータ5による短絡電流が界磁コイル2を通るようになる。これにより、発電量が増えて過剰出力が検知された際に、発電機巻線の短絡→界磁コイル2の電流増加→有効磁束量の減少→発電量の減少、という流れで短絡電流を低く抑えることができる。

【0033】本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。たとえば、前記実施の形態においては、小型二輪車の始動発電機を例に説明したが、これに限定されるものではなく、汎用エンジンを用いた各種作業用装置など、回転子側に永久磁石と制御極を配設したハイブリッド界磁手法を用いた始動発電機全般に広く適用することが可能である。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の始動発電機によれば、以下のような効果を得ることができる。

【0035】(1) 複数の永久磁石と複数の制御極とを備

えた界磁子と、この界磁子の制御極などを通る閉磁路を形成する界磁コイルとを備え、界磁コイルとモータ巻線とを電源に対して直列に接続した構成とすることで、モータ動作時、起動時は界磁コイルにも大電流が流れてモータ特性は低回転・高トルク型になり、回転数が上がるにつれてモータ巻線の電流の減少に伴って界磁電流も減少していき、モータ特性は高回転・低トルク型へ自動的に移行し、そして発電動作時に、発電機には電流の向きが反対になり、界磁コイルに流れる電流もモータ動作時とは逆向きになり、高回転時など出力が大きくなればなるほど有効磁束量が小さくなる方向で働くようになるので、可変界磁によるモータ特性を、より簡便に低コストで効果的に実現することができる。

【0036】(2). 短絡型電圧調整手段を用いて発電電圧を一定に制御する場合、短絡型電圧調整手段を、この短絡型電圧調整手段による短絡電流が界磁コイルを通る位置に設けることで、発電量が増えて過剰出力が検知された際に、発電機巻線の短絡→界磁コイルの電流増加→有効磁束量の減少→発電量の減少、という流れで短絡電流

を低く抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態である始動発電機の主要回路部を示す概略機能構成図である。

【図2】本発明の一実施の形態の始動発電機において、モータ特性例を示す特性図である。

【図3】本発明の一実施の形態の始動発電機において、発電特性例を示す特性図である。

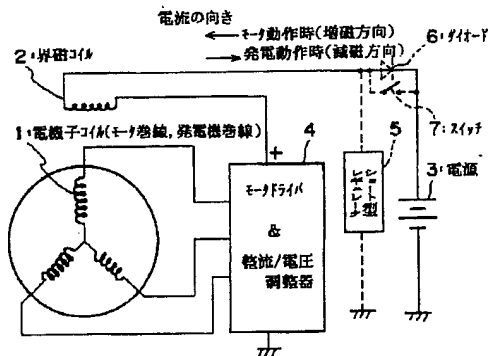
【図4】本発明の前提となる始動発電機の主要回路部を示す概略機能構成図である。

【符号の説明】

- 1 電機子コイル
- 2 界磁コイル
- 3 電源
- 4 モータドライバ&整流/電圧調整器
- 5 ショート型レギュレータ
- 6 ダイオード
- 7 スイッチ
- 11 界磁コイル制御回路

【図1】

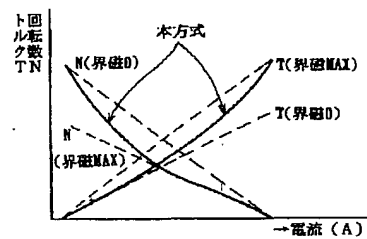
図 1



【図2】

図 2

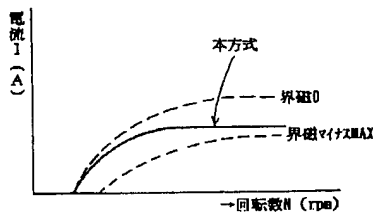
モータ特性例



【図3】

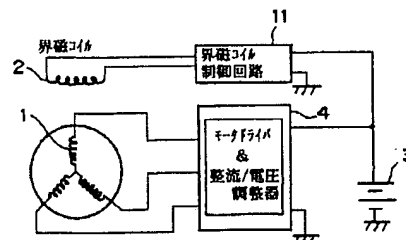
図 3

発電特性例



【図4】

図 4



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H019 BB01 CC03 CC04
5H590 AA04 AA10 CA07 CA23 CA30
CC01 CC04 CC18 CC24 CC26
CD01 DD64 EA01 EA10 EB02
FA05 FA06 FB01 FC12 FC14
FC17 GA02 HA11
5H607 AA11 BB01 BB02 BB07 BB14
BB17 CC01 DD03 DD19 FF02
FF24
5H621 BB10 GB10 HH01